

(57) Zusammenfassung

Zum Herstellen eines Keramikfilters mit Wellenwiderstandssprüngen werden mindestens zwei Preßlinge (10, 11) aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika (ϵ_{r1} , ϵ_{r2}) so übereinander angeordnet, daß in ihnen (10, 11) jeweils ausgebildete Resonatoren (4, 5) fluchten. Dann werden die Preßlinge miteinander verpreßt und anschließend wird der aus den miteinander verpreßten Preßlingen (10, 11) gebildete Körper gesintert. Ein Keramikfilter besteht somit aus miteinander verpreßten und gesinterten Preßlingen aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika (ϵ_{r1} , ϵ_{r2}).

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

KERAMIKFILTER MIT WELLENWIDERSTANDSSPRÜNGEN VON RESONATOREN

Beschreibung

Verfahren zum Herstellen eines Keramikfilters mit Wellenwi-
derstandssprüngen von Resonatoren und derartige Keramikfilter

5

Die Erfindung bezieht sich auf Verfahren zum Herstellen eines
Keramikfilters mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren.
Außerdem betrifft die Erfindung nach den Verfahren herge-
stellte Keramikfilter.

10

Im allgemeinen sind Filter mit Resonatoren, die Impedanz-
bzw. Widerstandssprünge aufweisen, bedingt durch die Anforde-
rungen an die unterschiedlichen Kopplungen ziemlich groß.

Ferner ist die Herstellung insbesondere von sehr kleinen
Bauformen preßtechnisch ausgesprochen schwierig. Im allgemei-
nen werden bei den bisher angewandten Verfahren die Impedanz-
sprünge durch versetzte Nadeln hergestellt. Bei kleineren
bzw. sehr kleinen Bauformen müssen jedoch immer dünnere Na-
deln verwendet werden, was zur Folge hat, daß die Gefahr ei-
nes Nadelbruchs steigt.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Herstellen von
Keramikfiltern mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren
so zu gestalten, daß es fertigungstechnisch wenig aufwendig
ist. Ferner soll bei Keramikfiltern mit Wellenwiderstands-
sprüngen die Durchlaßcharakteristik der Filterkurven an die
jeweils vorgesehene Applikation angepaßt werden können.

25

Gemäß der Erfindung ist diese Aufgabe bei Verfahren zum Her-
stellen von Keramikfiltern mit Wellenwiderstandssprüngen von
Resonatoren mit den Merkmalen der Ansprüche 1 oder 2 reali-
siert.

30

Ferner sind mit Hilfe der erfindungsgemäßen Verfahren herge-
stellte Keramikfilter in den Ansprüchen 3 oder 4 angegeben.

35

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Keramikfilter bezüglich der Festlegung des Verlaufs einer Filterdurchlaßcharakteristik sind in den Ansprüchen 5 und 6 angegeben.

- 5 Bei einer bevorzugten Realisierung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Keramikfilters mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren werden mindestens zwei Preßlinge aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika so übereinander angeordnet, daß in den Preßlingen
10 jeweils ausgebildete Resonatoren fluchten. Dann werden die übereinander angeordneten Preßlinge miteinander verpreßt und anschließend gesintert.

- Bei einem weiteren vorteilhaften Verfahrens zum Herstellen
15 eines Keramikfilters mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren werden zuerst mindestens zwei Preßlinge aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika gesintert. Die gesinterten Preßlinge werden dann so übereinander angeordnet und durch Verkleben miteinander verbunden, daß in den einzel-
20 nen Preßlingen ausgebildete Resonatoren miteinander fluchten.

- Bei Anwenden der erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich insbesondere sehr kleine Bauformen von Keramikfiltern mit Wellenwiderstandssprüngen mit geringem Aufwand realisieren, ohne
25 daß preßtechnisch besondere Schwierigkeiten auftreten, da keine starke mechanische Belastung mehr auftritt. Daher sind die erfindungsgemäßen Verfahren auch sicherer und zuverlässiger als die bisher angewendeten Fertigungsmethoden durchzuführen.

- 30 Ferner kann bei nach einem der erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Keramikfiltern der Verlauf deren Durchlaßcharakteristik im Hinblick auf die jeweils vorgesehene Applikation in vorteilhafter Weise durch den Abstand zwischen den
35 Mittenachsen von kreiszylinderförmigen Resonatoren und deren Durchmesser bzw. bei Resonatoren mit rechteckigem, quadratischem, ovalem oder elliptischem Querschnitt durch den Abstand

von durch den Schwerpunkt verlaufenden Mittelachsen dieser Resonatoren und der größten Abmessung der jeweiligen Resonatoren festgelegt werden.

- 5 Bei anwendungsgerechter Wahl der beiden Parameter Abstand und Durchmesser bzw. größte Abmessung der vorgesehenen Resonatoren eignen sich die Filter beispielsweise für einen Einsatz bei schmalbandigen Schnurlostelefon-Systemen oder auch bei
10 breitbandigen Mobilfunksystemen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer nach einem der erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten, bevorzugten Ausführungsform eines Keramikfilters mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren im einzelnen beschrieben. Es zeigen:

15 Fig.1 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform eines Keramikfilters gemäß der Erfindung, und

20 Fig.2 einen bei Keramikfiltern gemäß der Erfindung erreichbaren Verlauf einer qualitativ angepaßten Filter-Durchlaßcharakteristik.

In Fig.1 ist stark vergrößert eine schematische perspektivische Darstellung eines in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichneten Keramikkörpers dargestellt. Der in Fig.1 wiedergegebene
25 Keramikkörper 1 besteht aus zwei Keramiklagen 10 und 11, die aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika gebildet sind.

30 Hierbei besteht die untere Lage 11 aus einem Keramikmaterial mit einem Dielektrikum ϵ_{r2} , während die in Fig.1 darüber angeordnete dünnere Lage 10 aus einem Keramikmaterial mit einem Dielektrikum ϵ_{r1} besteht, wobei gilt: $\epsilon_{r1} < \epsilon_{r2}$.

35 In dem Keramikkörper 1, der aus den Lagen 10 und 11 mit unterschiedlichen Dielektrika ϵ_{r1} und ϵ_{r2} gebildet ist, sind durchgehende kreiszylinderförmige Resonatoren 4 und 5 ausge-

bildet, deren strichpunktiert wiedergegebenen Mittenachsen einen Abstand A voneinander haben und die jeweils einen Durchmesser D haben.

- 5 Durch eine entsprechende Wahl des Abstandes A und der Durchmesser D können somit anwendungsspezifische qualitative Durchlaßcharakteristiken der einzelnen Keramikfilter festgelegt werden.
- 10 In Fig.2 ist ein möglicher Verlauf einer solchen qualitativen Durchlaßcharakteristik wiedergegeben. Hierbei sind in Fig.2 auf der Abszisse die Frequenz und auf der Ordinate die Dämpfung aufgetragen.
- 15 In der aus Keramikmaterial mit einem Dielektrikum ϵ_{r1} hergestellten oberen Lage 10 des Keramikkörpers 1 befinden sich jeweils rechts bzw. links außen im gleichen Abstand von den Mittenachsen der Resonatoren 4 und 5 Ankopplungsstrukturen 2 und 3, welche, was im einzelnen nicht dargestellt ist, durch
- 20 galvanische Auftrennung der Metallisierung, beispielsweise mechanisch, ätztechnisch oder photolacktechnisch gebildet sind.

- Im übrigen ist der Keramikkörper 1, abgesehen von seiner Unterseite 12 und seiner Oberseite 13 einschließlich der Innen-
- 25 flächen der Resonatorbohrungen 4 und 5 allseitig metallisiert. Da dies bei Filtern der in Rede stehenden Art an sich bekannt ist, ist die Metallisierung aus Übersichtlichkeitsgründen in Fig.1 nicht gesondert eingetragen.

Bezugszeichenliste

1	Keramikfilter
2, 3	Ankopplungsstrukturen
5 4, 5	Resonatoren
A	Abstand
D	Durchmesser
$\epsilon_{r1}, \epsilon_{r2}$	unterschiedliche Dielektrika

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Keramikfilters mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren,

5 dadurch gekennzeichnet, daß

a) mindestens zwei Preßlinge (10,11) aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika (ϵ_{r1} , ϵ_{r2}) so übereinander angeordnet werden, daß in ihnen (10,11) jeweils ausgebildete Resonatoren (4,5) fluchten;

10 b) die übereinander angeordneten Preßlinge miteinander verpreßt werden und

c) der aus den miteinander verpreßten Preßlingen (10,11) gebildete Körper gesintert wird.

15 2. Verfahren zum Herstellen eines Keramikfilters mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren,

dadurch gekennzeichnet, daß

a') mindestens zwei Preßlinge (10,11) aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika (ϵ_{r1} , ϵ_{r2}) gesintert werden, und

20 b') die gesinterten Preßlinge (10,11) so übereinander angeordnet und durch Verkleben miteinander verbunden werden, daß in den einzelnen Preßlingen (10,11) ausgebildete Resonatoren (4,5) miteinander fluchten.

25

3. Keramikfilter mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren,

dadurch gekennzeichnet, daß

30 das Filter (1) aus in axialer Richtung der Resonatoren (4,5) übereinander angeordneten, miteinander verpreßten und anschließend gesinterten Preßlingen aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika (ϵ_{r1} , ϵ_{r2}) gebildet ist.

4. Keramikfilter mit Wellenwiderstandssprüngen von Resonatoren,

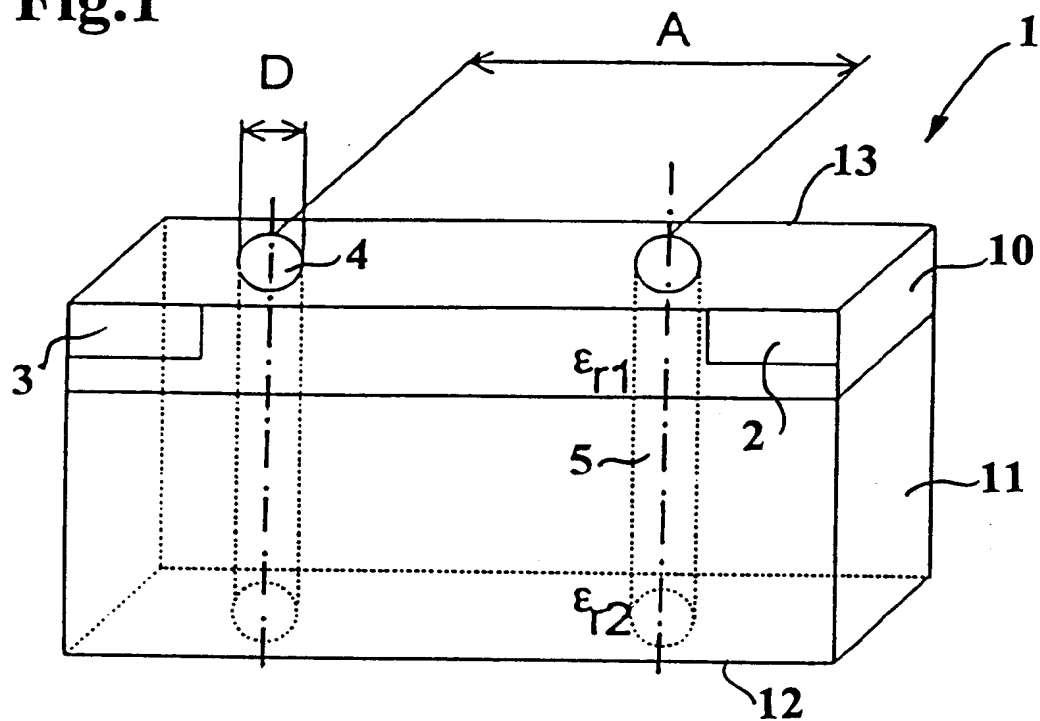
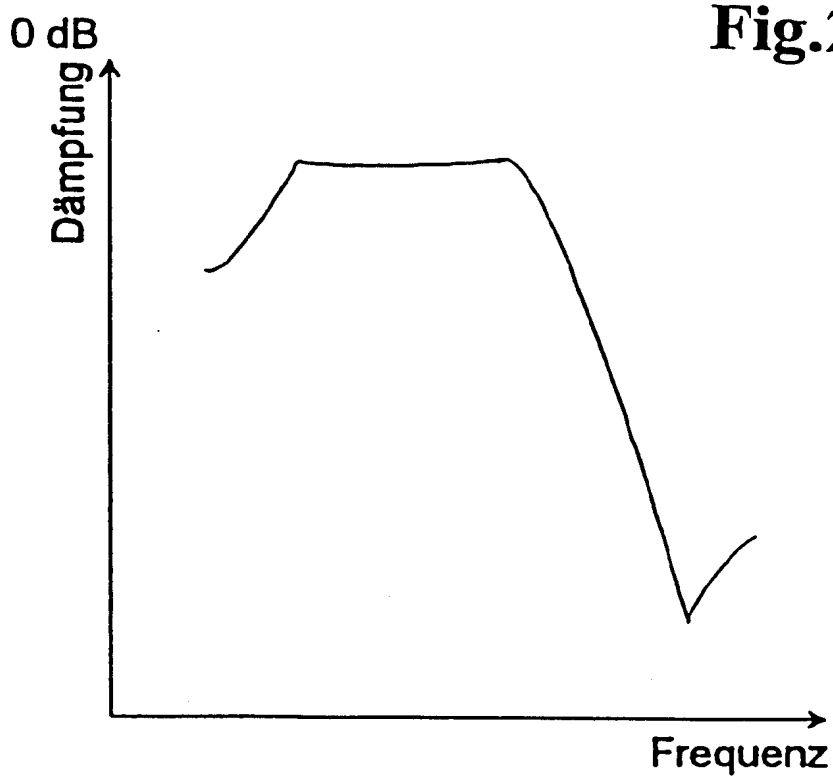
35

dadurch gekennzeichnet, daß

das Filter (1) aus gesinterten Preßlingen (10,11) aus Keramikmaterialien mit unterschiedlichen Dielektrika (ϵ_{r1} , ϵ_{r2}) besteht, die so miteinander verklebt sind, daß in den Preßlingen (10,11) ausgebildete Resonatoren (4,5) miteinander fluchten.
5

5. Keramikfilter nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß
der Verlauf der Durchlaßcharakteristik eines solchen Filters
10 (1) durch den Abstand (A) der Mittelachsen der kreiszylinderförmigen Resonatoren (4,5) und deren Durchmesser der Resonatoren (4,5) festlegbar ist.

6. Keramikfilter nach einem der Ansprüche 3 oder 4,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
der Verlauf der Durchlaßcharakteristik eines solchen Filters
(1) durch den Abstand (A) von durch den Schwerpunkt verlaufenden Mittenachsen von Resonatoren mit rechteckigem, quadratischem, ovalem oder elliptischem Querschnitt und die größte
20 Abmessung der jeweiligen Resonatoren festlegbar ist.

Fig.1**Fig.2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01P1/205

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 461 (E-689), 5 December 1988 -& JP 63 184401 A (MURATA MFG CO LTD), 29 July 1988 see abstract ---	1-6
X	GB 2 163 606 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 26 February 1986 see page 6, line 62 - page 7, line 1; figures 13-17 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 546 (E-1291), 16 November 1992 -& JP 04 207502 A (FUJI ELECTROCHEM CO LTD), 29 July 1992 see abstract --- -/--	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1998

Date of mailing of the international search report

18/11/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2230 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Den Otter, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/01833

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 6, 31 July 1995 -& JP 07 086813 A (MURATA MFG CO LTD), 31 March 1995 see abstract</p> <p>-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01833

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2163606 A	26-02-1986	JP 61052003 A	14-03-1986
		DE 3529810 A	06-03-1986
		FR 2569496 A	28-02-1986
		US 4733208 A	22-03-1988
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01833

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01P1/205

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 461 (E-689), 5. Dezember 1988 -& JP 63 184401 A (MURATA MFG CO LTD), 29. Juli 1988 siehe Zusammenfassung ---	1-6
X	GB 2 163 606 A (MURATA MANUFACTURING CO. LTD.) 26. Februar 1986 siehe Seite 6, Zeile 62 - Seite 7, Zeile 1; Abbildungen 13-17 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 546 (E-1291), 16. November 1992 -& JP 04 207502 A (FUJI ELECTROCHEM CO LTD), 29. Juli 1992 siehe Zusammenfassung ---	1-6
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

"Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. November 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/11/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Den Otter, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01833

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 6, 31. Juli 1995 -& JP 07 086813 A (MURATA MFG CO LTD), 31. März 1995 siehe Zusammenfassung -----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01833

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2163606 A	26-02-1986	JP 61052003 A	14-03-1986
		DE 3529810 A	06-03-1986
		FR 2569496 A	28-02-1986
		US 4733208 A	22-03-1988
